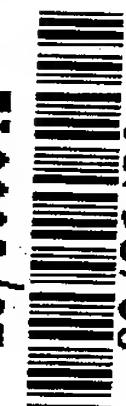


日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

J1002 U.S. PTO

10/066642



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2001年 3月26日

出願番号

Application Number:

特願2001-088424

出願人

Applicant(s):

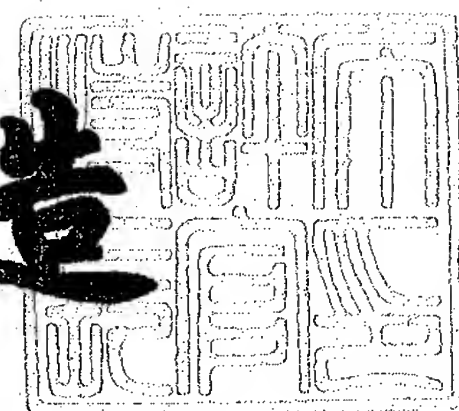
セイコーエプソン株式会社

H7
Priority
Notice
5-2502

2001年11月 9日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3099251

【書類名】 特許願

【整理番号】 J0083378

【提出日】 平成13年 3月26日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H03H 3/08

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 木下 裕介

【特許出願人】

【識別番号】 000002369

【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100096806

【弁理士】

【氏名又は名称】 岡▲崎▼ 信太郎

【電話番号】 03-3264-4811

【選任した代理人】

【識別番号】 100098796

【弁理士】

【氏名又は名称】 新井 全

【電話番号】 03-3264-4811

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 029676

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

特 2 0 0 1 - 0 8 8 4 2 4

【包括委任状番号】 0015077

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 弾性表面波装置及びその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 弾性表面波素子と、前記弾性表面波素子を駆動制御する電子部品とを備える弾性表面波装置において、

前記電子部品を収容するための開口部を有した第 1 中空部が形成されていて、前記第 1 中空部に形成された前記電子部品と電氣的に接続する第 1 接続端子と、前記開口部付近に形成されていて、前記第 1 接続端子と電氣的に接続された第 2 接続端子とを有する第 1 基板と、

一面側が前記第 1 基板の開口部に接合しており、他面側には前記弾性表面波素子が前記第 2 接続端子と電氣的に接続するように実装されている第 2 基板と、

前記第 1 基板と接合していて、前記弾性表面波素子を気密封止するための第 2 中空部を有するキャップと

を備えたことを特徴とする弾性表面波装置。

【請求項 2】 前記第 1 基板と前記第 2 基板は、封止材により前記第 2 基板の側面側で接合されていることを特徴とする請求項 1 に記載の弾性表面波装置。

【請求項 3】 前記第 2 基板と前記キャップは、それぞれ前記第 1 基板に対して同一の封止材を用いて接合されていることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 のいずれかに記載の弾性表面波装置。

【請求項 4】 前記封止材は、導電性のろう材もしくは導電性接着剤からなっていることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の弾性表面波装置。

【請求項 5】 前記封止材は、ガラス材料からなっていることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の弾性表面波装置。

【請求項 6】 前記第 2 基板の一面側には、グランド電極が形成されていることを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のいずれかに記載の弾性表面波装置。

【請求項 7】 前記第 2 基板は、セラミックの単板からなっていることを特徴とする請求項 1 から請求項 6 のいずれかに記載の弾性表面波装置。

【請求項 8】 前記電子部品は、前記第 1 基板に対してフリップチップ実装

されていることを特徴とする請求項1から請求項7のいずれかに記載の弾性表面波装置。

【請求項9】 前記弾性表面波素子は、前記第2基板に対して接着剤により実装されていて、前記電子部品は、前記弾性表面波素子の実装に用いられたものと同一の接着剤で、前記第1基板に実装されていることを特徴とする請求項1から請求項8のいずれかに記載の弾性表面波装置。

【請求項10】 弾性表面波素子と、前記弾性表面波素子を駆動制御する電子部品とを備える弾性表面波装置の製造方法において、

開口部を有する第1基板の第1中空部に前記電子部品を実装し、

前記弾性表面波素子を実装した第2基板を、前記第1基板の前記開口部に位置決めするとともに、前記電子部品と前記弾性表面波素子を電氣的に接続し、

前記弾性表面波素子の周波数調整を行い、

第2中空部を有するキャップを、第2中空部内に前記弾性表面波素子を収容するように前記第1基板に配置し、

前記第1基板と前記第2基板及び前記第1基板と前記キャップをそれぞれ封止材を用いて接合し、前記電子部品及び前記弾性表面波素子を封止する

ことを特徴とする弾性表面波装置の製造方法。

【請求項11】 前記第2基板の側面側に前記封止材を塗布した状態で、前記第2基板を前記第1基板の開口部に配置することを特徴とする請求項10に記載の弾性表面波装置の製造方法。

【請求項12】 前記第2基板における前記第1基板との接合面には、導電材料からなるグランド電極を形成することを特徴とする請求項10又は請求項11のいずれかに記載の弾性表面波装置の製造方法。

【請求項13】 前記第1基板及び前記第2基板と、前記第1基板及び前記キャップを接合する封止材は、同一の封止材が用いられることを特徴とする請求項10から請求項12のいずれかに記載の弾性表面波装置の製造方法。

【請求項14】 前記封止材として、金属ロウ材もしくは導電性接着剤を用いることを特徴とする請求項10から請求項13のいずれかに記載の弾性表面波装置の製造方法。

【請求項 1 5】 前記封止材は、ガラス材料からなっていることを特徴とする請求項 1 0 又は請求項 1 3 のいずれかに記載の弾性表面波装置の製造方法。

【請求項 1 6】 前記電子部品を、それぞれ前記第 1 基板に実装するときは、フリップチップボンディングにより行われることを特徴とする請求項 1 1 から請求項 1 5 のいずれかに記載の弾性表面波装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、弾性表面波素子と、この弾性表面波素子の駆動制御を行う電子部品をパッケージングした弾性表面波装置に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

近年、携帯電話やテレビ受像機等の電子部品や通信部品において、共振子や帯域フィルタ等として弾性表面波装置（以下「SAW (Surface Acoustic Wave) デバイス」という）が使用されている。

図 8 は、従来の SAW デバイスの一例を示す構成図であり、図 8 を参照して SAW デバイス 1 について説明する。

図 8 の SAW デバイス 1 は、基板 2、蓋 3、IC チップ等からなる電子部品 5、SAW 素子 6 等を有している。基板 2 には中空部 2 a が形成されており、中空部 2 a に電子部品 5 及び SAW 素子 6 がたとえばエポキシ系の接着剤により実装されている。中空部 2 a の開口部には蓋 3 が配置されていて、蓋 3 は、封止材もしくはシーム溶接等により基板 2 と接合されている。従って、基板 2 と蓋 3 により電子部品 5 及び SAW 素子 6 は気密封止された状態となっている。

【0 0 0 3】

中空部 2 a には SAW 素子 6 と、SAW 素子 6 の駆動制御を行う半導体チップ等の電子部品 5 が並んで配置されている。基板 2 の底面部には、所定のパターンの配線 4 が形成されており、電子部品 5 と SAW 素子 6 は、それぞれたとえばワイヤボンディング等により電極配線 4 と電氣的に接続されている。これにより、電子部品 5 と SAW 素子 6 は、電氣的に接続される。

【0004】

図9は、従来のSAWデバイスの製造方法の一例を示す工程図であり、図9を参照してSAWデバイスの製造方法について説明する。

まず、図9（A）に示すように、基板2における中空部2aの底面部に、所定のパターンで配線4が形成される。

そして、図9（B）に示すように、電子部品5が底面部に実装され、たとえばワイヤボンディング等により配線4と電氣的に接続される。

その後、図9（C）に示すように、SAW素子6が底面部に実装され、たとえばワイヤボンディング等により配線4と電氣的に接続される。

【0005】

次に、図9（D）に示すように、SAW素子6の周波数調整が行われる。具体的には、SAW素子6が、基板2の開口部2bからたとえばプラズマ等がSAW素子6に照射され、SAW素子6の圧電基板もしくは圧電基板に形成された電極がエッチングされる。この周波数調整は、SAW素子6を電子部品5により駆動しながら行う。そして、所望のSAW素子6の周波数特性が得られるまで、この作業が行われる。

次に、図9（E）に示すように、基板2の開口部の上に蓋3が配置され、封止材により基板2と蓋3が接合される。これにより、中空部2a内が気密封止され、SAWデバイス1が完成する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

図8のSAWデバイス1において、電子部品5とSAW素子6は並んで配置されている。すなわち、電子部品5とSAW素子6は、中空部2a内という同一空間に配置されている。

ここで、SAWデバイス1が動作すると、電子部品5は熱を放出する。電子部品5から放出された熱は、基板2の中空部2a内の雰囲気及び底面部を通じて直接SAW素子6に伝達してしまう。この熱がSAW素子6の温度特性に大きく影響し、SAW素子6が所望の周波数特性を発揮することができないという問題がある。

【0007】

一方、電子部品5とSAW素子6を異なる空間に実装する方法として、いわゆる2段重ねパッケージ構造が提案されている。しかし、電子部品5によりSAW素子6を駆動させた状態で周波数調整を行う場合、電子部品5及びSAW素子6をそれぞれパッケージへ実装する工程と、それぞれのパッケージの接着・導通をする工程を踏む必要があり、製造工程が複雑になってしまうという問題がある。

【0008】

そこで本発明は上記課題を解決し、信頼性及び歩留まりの向上を図ることができ、SAWデバイス及びその製造方法を提供することを目的としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】

請求項1の発明は、弾性表面波素子と、前記弾性表面波素子を駆動制御する電子部品とを備える弾性表面波装置において、前記電子部品を収容するための開口部を有した第1中空部が形成されていて、前記第1中空部に形成された前記電子部品と電氣的に接続する第1接続端子と、前記開口部付近に形成されていて、前記第1接続端子と電氣的に接続された第2接続端子とを有する第1基板と、一面側が前記第1基板の開口部に接合しており、他面側には前記弾性表面波素子が前記第2接続端子と電氣的に接続するように実装されている第2基板と、前記第1基板と接合していて、前記弾性表面波素子を気密封止するための第2中空部を有するキャップとを備えた弾性表面波装置を特徴とする。

【0010】

請求項1の構成によれば、第1基板には第1中空部が形成されていて、この中空部に電子部品が実装されている。一方、第2基板は、その一面側が第1基板と接合されていて、他面側には弾性表面波素子を実装した構造を有している。そして、第2中空部で弾性表面波装置を封止するためのキャップが第1基板に接合されている。

このように、第1基板の第1中空部には電子部品のみを配置し、弾性表面波素子は第2基板の他面側に実装された構造を有している。すなわち、弾性表面波素子と電子部品が、第1基板と第2基板によって仕切られた別々の空間に配置され

ることになる。従って、弾性表面波装置を周波数調整する際、弾性表面波素子にたとえばプラズマを照射したとき、電子部品がプラズマに晒されることがなくなる。また、電子部品が動作したときに発生する熱及び電磁波が、弾性表面波素子に及ぼす影響を最小限に抑えることができる。

【 0 0 1 1 】

請求項 2 の発明は、請求項 1 の構成において、前記第 1 基板と前記第 2 基板は、封止材により前記第 2 基板の側面側で接合されている弾性表面波装置を特徴とする。

請求項 2 の構成によれば、第 2 基板の側面側に塗布された封止材により、第 1 基板と第 2 基板が接合された状態になっている。これにより、第 1 基板の第 1 中空部を確実に気密封止することができるようになる。

【 0 0 1 2 】

請求項 3 の発明は、請求項 1 又は請求項 2 のいずれかの構成において、前記第 2 基板と前記キャップは、それぞれ前記第 1 基板に対して同一の封止材を用いて接合されている弾性表面波装置を特徴とする。

請求項 3 の構成によれば、第 1 基板と第 2 基板の接合と、第 1 基板とキャップの接合とを行うときに、同一の封止材を用いることで、同一の処理条件で第 1 中空部及び第 2 中空部の気密封止を同時に行うことができるようになる。

【 0 0 1 3 】

請求項 4 の発明は、請求項 1 から請求項 3 のいずれかの構成において、前記封止材は、導電性のロウ材もしくは導電性接着剤からなっている弾性表面波装置を特徴とする。

請求項 4 の構成によれば、封止材として導電性のロウ材もしくは導電性接着剤を用いると、電磁波に対するシールド効果を得ることができる。

【 0 0 1 4 】

また、請求項 5 の発明は、請求項 1 から請求項 3 のいずれかの構成において、前記封止材は、ガラス材料からなっている弾性表面波装置を特徴とする。

請求項 5 の構成によれば、封止材としてガラス材料が用いられることで、コストの削減を図ることができる。

【 0 0 1 5 】

請求項 6 の発明は、請求項 1 又は請求項 5 のいずれかの構成において、前記第 2 基板の一面側には、グランド電極が形成されている弾性表面波装置を特徴とする。

請求項 6 の構成によれば、第 2 基板の一面側には、グランド電極が形成されていて、グランド電極は電子部品と弾性表面波素子の間に挟まれた状態になっている。従って、電子部品が動作したときに発生する電磁波が、グランド電極によりシールドされ、弾性表面波素子への影響が低減されることになる。特に、封止材として導電性のロウ材もしくは導電性接着剤を用いると、グランド電極のシールド効果をより高めることができる。

【 0 0 1 6 】

請求項 7 の発明は、請求項 1 又は請求項 6 のいずれかの構成において、前記第 2 基板は、セラミックの単板からなっている弾性表面波装置を特徴とする。

請求項 7 の構成によれば、第 2 基板としてセラミックの単板を用いることで、弾性表面波装置全体の低背化を図ることができるようになる。第 1 基板と第 2 基板を同一の材料から形成することで、熱膨張係数を一致させることができる。

【 0 0 1 7 】

請求項 8 の発明は、請求項 1 又は請求項 7 のいずれかの構成において、前記電子部品は、前記第 1 基板に対してフリップチップ実装されている弾性表面波装置を特徴とする。

請求項 8 の構成によれば、電子部品が第 1 基板に対してフリップチップ実装されていることにより、弾性表面波装置全体の低背化を図ることができるようになる。

【 0 0 1 8 】

請求項 9 の発明は、請求項 1 から請求項 8 のいずれかの構成において、前記弾性表面波素子は、前記第 2 基板に対して接着剤により実装されていて、前記電子部品は、前記弾性表面波素子の実装に用いられたものと同じの接着剤で、前記第 1 基板に実装されている弾性表面波装置を特徴とする。

請求項 9 の構成によれば、同一の接着剤を用いることにより、弾性表面波装置

の製造工程の単純化を図ることができる。

【0019】

請求項10の発明は、弾性表面波素子と、前記弾性表面波素子を駆動制御する電子部品とを備える弾性表面波装置の製造方法において、開口部を有する第1基板の第1中空部に前記電子部品を実装し、前記弾性表面波素子を実装した第2基板を、前記第1基板の前記開口部に位置決めするとともに、前記電子部品と前記弾性表面波素子を電氣的に接続し、前記弾性表面波素子の周波数調整を行い、第2中空部を有するキャップを、第2中空部内に前記弾性表面波素子を収容するように前記第1基板に配置し、前記第1基板と前記第2基板及び前記第1基板と前記キャップをそれぞれ封止材を用いて接合し、前記電子部品及び前記弾性表面波素子を封止する弾性表面波装置の製造方法の特徴とする。

【0020】

請求項10の構成によれば、電子部品が開口部から第1基板の第1中空部に実装され、この開口部に弾性表面波素子を実装した第2基板が位置決めされる。そして、電子部品により弾性表面波素子を駆動制御した状態で、弾性表面波素子にたとえばプラズマ等が照射されることで、周波数調整が行われる。その後、弾性表面波装置の上にキャップが配置され、封止材を用いて第1基板と第2基板及び第1基板とキャップがそれぞれ接合される。

このように、周波数調整を行うときには、電子部品は第1中空部内に収容され、第2基板により第1中空部は閉ざされた状態になっている。従って、周波数調整工程において、弾性表面波素子のみにプラズマ等が照射され、電子部品には照射されない。また、電子部品を周波数調整の工程に晒すことによる不具合の発生を防止することができる。

【0021】

請求項11の発明は、請求項10の構成において、前記第2基板の側面側に前記封止材を塗布した状態で、前記第2基板を前記第1基板の開口部に配置する弾性表面波装置の製造方法の特徴とする。

請求項11の構成によれば、第2基板の側面側に塗布された封止材により、第1基板と第2基板が接合されることになる。これにより、第1基板の第1中空部

と第2中空部を確実に隔離することができるようになる。

【0022】

請求項12の発明は、請求項10又は請求項11のいずれかの構成において、前記第2基板における前記第1基板との接合面には、導電材料からなるグランド電極を形成する弾性表面波装置の製造方法の特徴とする。

請求項12の構成によれば、第2基板の一面側には、グランド電極が形成されていて、グランド電極は電子部品と弾性表面波素子の間に挟まれた状態になっている。従って、電子部品が動作したときに発生する電磁波が、グランド電極によりシールドされ、弾性表面波素子への影響が低減されることになる。

【0023】

請求項13の発明は、請求項10から請求項12のいずれかの構成において、前記第1基板及び前記第2基板と、前記第1基板及び前記キャップを接合する封止材は、同一の封止材が用いられる弾性表面波装置の製造方法の特徴とする。

請求項13の構成によれば、第1基板と第2基板の接合と、第1基板とキャップの接合とを行うときに、同一の封止材を用いることで、同一の処理条件で第1中空部及び第2中空部の気密封止を同時に行うことができるようになる。

【0024】

請求項14の発明は、請求項10から請求項13のいずれかの構成において、前記封止材として、金属ロウ材もしくは導電性接着剤を用いる弾性表面波装置の製造方法の特徴とする。

請求項14の構成によれば、封止材として導電性のロウ材もしくは導電性接着剤を用いると、電磁波に対するシールド効果を得ることができる。

【0025】

請求項15の発明は、請求項10から請求項13のいずれかの構成において、前記封止材は、ガラス材料からなっている弾性表面波装置の製造方法の特徴とする。

請求項15の構成によれば、封止材としてガラス材料が用いられることで、コストの削減を図ることができる。

【0026】

請求項 1 6 の発明は、請求項 1 0 から請求項 1 5 のいずれかの構成において、前記電子部品を、それぞれ前記第 1 基板に実装するときは、フリップチップボンディングにより行われる弾性表面波装置の製造方法の特徴とする。

請求項 1 6 の構成によれば、電子部品が第 1 基板に対してフリップチップ実装されていることにより、弾性表面波装置全体の低背化を図ることができるようになる。

【 0 0 2 7 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の好適な実施の形態を添付図面に基づいて詳細に説明する。

図 1 と図 2 は本発明の SAW デバイスの好ましい実施の形態を示す構成図であり、図 1 と図 2 を参照して SAW デバイス 1 0 について説明する。

図 1 の SAW デバイス 1 0 は、第 1 基板 1 1、第 2 基板 2 0、キャップ 3 0、電子部品 4 0、SAW 素子 5 0 等を有している。第 1 基板 1 1 は、たとえばセラミック等からなっていて、第 1 基板 1 1 のたとえば中央部には第 1 中空部 1 2 が形成されている。第 1 中空部 1 2 には電子部品 4 0 がたとえばエポキシ系等の接着剤 8 0 を用いて実装されている。

中空部 1 2 の底面部 1 2 a には、導電材料からなる第 1 接続端子 1 3 が形成されていて、第 1 接続端子 1 3 は電子部品 4 0 と電氣的に接続されている。また、第 1 接続端子 1 3 は、後述する第 2 接続端子 1 7 と電氣的に接続された状態になっている。

【 0 0 2 8 】

このように、第 1 中空部 1 2 には電子部品 4 0 のみが配置されていて、SAW 素子 5 0 は配置されていない。これにより、電子部品 4 0 が動作したときに生じる熱が、中空部 1 2 内の雰囲気又は底面部 1 2 a を通じて、SAW 素子 5 0 に影響を及ぼすのを防止することができる。すなわち、電子部品 4 0 から発生した熱量を第 1 基板 1 1 側へ放出し、第 2 基板 2 0 に伝わる熱を少なくすることができる。従って、SAW 素子 5 0 における熱による周波数の変化を低減させ、信頼性の向上を図ることができる。

さらに、電子部品 4 0 が発熱することにより、接着剤 8 0 からガスが発生する

。このガスは、SAW素子50の周波数特性に影響を及ぼすものである。ここで、電子部品40とSAW素子50は、別々の空間に配置されているため、SAW素子50は、発生するガスの影響を受けることがなくなり、SAW素子50の信頼性の向上を図ることができる。

【0029】

また、図2に示すように、第1基板11には開口部14が形成されている。開口部14は、たとえば第2基板20の大きさとほぼ同一に形成されており、第1中空部12の面積よりも大きく形成されている。従って、第1基板11には第2基板20を保持するための第2基板保持部16が形成されている。

第1基板11の上面15には第2接続端子17と第1グランド端子18が形成されている。第2接続端子17は、第1接続端子13と電氣的に接続されていて、SAW素子50とたとえばワイヤボンディングにより接続される。第1グランド端子18は、後述する第2基板20に設けられた第2グランド端子21と電氣的に接続される。

【0030】

図3は、本発明のSAWデバイスにおける第2基板の一例を示す図であり、図1と図3を参照して第2基板20について説明する。

図1の第2基板20は、たとえばセラミック等の単板からなっている。第2基板20の一面側20aは、第2基板保持部16に塗布された接着剤80を用いて第1基板11と接合されている。

また、図3のように、第2基板20の側面20cにはたとえば銀ロウなどのロウ材や導電性接着剤もしくはガラス材料等の封止材70により接合されている。特に、封止材70としてガラス材料を用いた場合には、SAWデバイス10のコストの低減を図ることができる。このように第1基板11を囲うように封止材70を塗布し、第1基板11と第2基板20を接合することで、第1中空部12と第2中空部31を確実に隔離することができる。

【0031】

さらに、第2基板20の一面側20aには、ほぼ全面に渡ってグランド電極22が形成されている。グランド電極22は、他面側20bに形成された第2グラ

ンド端子 2 3 と電氣的に接続されている。グランド電極 2 2 は、SAW 素子 5 0 と電子部品 4 0 を電磁的に分離する機能を有している。すなわち、電子部品 4 0 が動作したときに発生する電磁波をグランド電極 2 2 がシールドし、SAW 素子 5 0 への電磁波の影響を最小限に抑える。これにより、SAW 素子 5 0 の動作を安定させることができるようになる。

【 0 0 3 2 】

図 3 に示すように、第 2 基板 2 0 の他面側 2 0 b には、SAW 素子 5 0 がたとえばエポキシ系の接着剤 8 0 により他面側 2 0 b に実装されている。この SAW 素子 5 0 は、たとえば水晶基板にすだれ状電極 (IDT: Inter Digital Transducer) や反射器等を形成した SAW フィルタや SAW 共振子等からなっている。SAW 素子 5 0 は、たとえばワイヤボンディング等により第 1 基板 1 1 の第 2 接続端子 1 7 と電氣的に接続されている。従って、SAW 素子 5 0 は、第 2 接続端子 1 7、第 1 接続端子 1 3 を介して電子部品 4 0 と電氣的に接続された状態となっている。

また、第 2 基板 2 0 の他面側 2 0 b には、第 2 グランド端子 2 1 が形成されていて、第 2 グランド端子 2 1 は、第 1 グランド端子 1 8 とたとえばワイヤボンディング等により電氣的に接続されている。

【 0 0 3 3 】

図 1 において、SAW 素子 5 0 の上にはキャップ 3 0 が配置されていて、キャップ 3 0 は、その外周側 3 0 a で封止材 7 0 により接合されている。

キャップ 3 0 は、第 2 中空部 3 1 を有しており、第 2 中空部 3 1 内に SAW 素子 5 0 が気密封止された状態になる。ここで、この封止材 7 0 は、第 1 基板 1 1 と第 2 基板 2 0 の封止に用いられる封止材 7 0 と同一の材料からなっている。これにより、封止工程において、同一の処理条件により封止作業を行うことができ、製造効率の向上を図ることができる。

【 0 0 3 4 】

このように、第 1 基板 1 1 には電子部品 4 0 のみ実装し、SAW 素子 5 0 を第 2 基板 2 0 に実装することで、SAW 素子 5 0 は、電子部品 4 0 が動作したときに生じる熱による周波数の変化を最小限に抑えた状態で動作することになる。従

って、熱の影響によるSAW素子50の周波数変化を低減し、信頼性を向上させることができる。

【0035】

また、電子部品40からの熱によって、電子部品40を実装するときに用いた接着剤からガスが発生する。このとき、電子部品40とSAW素子50は別々の空間に配置されているため、発生したガスによる周波数特性の変化を抑え、SAWデバイス10の信頼性を高めることができる。

さらに、SAW素子50は、グランド電極22を介して配置されているため、電子部品40が動作したときに生じる電磁波による特性の変化を最小限に抑えた状態で動作することになる。従って、SAW素子50の電磁波の影響による周波数変化を低減し、信頼性を向上させることができる。

【0036】

図4から図6は、本発明のSAWデバイスの製造方法の好ましい実施の形態を示す図であり、図4から図6を参照してSAWデバイスの製造方法について説明する。

まず、図4を参照して第2基板20にSAW素子50を実装する工程について説明する。最初に、図4(A)と図4(B)において、たとえばセラミックの単板からなる第2基板20に所定の電極パターンが形成される。具体的には、第2基板20の一面側20aにはグランド電極22が形成され、他面側20bには第2グランド端子21が形成される。このとき、グランド電極22と第2グランド端子21は電氣的に接続されるように形成される。また、第2基板20の側面部20cに、たとえば銀ロウ等のロウ材、導電性接着剤もしくはガラス材料等からなる封止材70が塗布される。

その後、図4(C)と図4(D)に示すように、第2基板20の他面側20bにSAW素子50がたとえばエポキシ系等の接着剤80により実装される。これにより、第2基板20が完成する。

【0037】

次に、図5を参照して、第1基板11の製造工程について説明する。

まず、図5(A)に示すように、中空部12の底面部12aに第1接続端子1

3 が形成され、上面部 1 5 に第 2 接続端子 1 7 と第 1 グランド端子 1 8 がそれぞれ形成される。また、上面部 1 5 の外周側に封止材 7 0 が塗布される。

その後、図 5 (B) に示すように、電子部品 4 0 が、第 1 基板 1 1 の開口部 1 4 から中空部 1 2 内に挿入され、エポキシ系等の接着剤 8 0 により底面部 1 2 a に実装される。そして、電子部品 4 0 と第 1 接続端子 1 3 が、たとえばワイヤボンディング等により電氣的に接続される。さらに、第 2 基板保持部 1 6 には、第 2 基板 2 0 を接着させるための接着剤 8 0 が塗布される。

【 0 0 3 8 】

その後、図 5 (C) と図 5 (D) に示すように、第 2 基板 2 0 が、第 1 基板 1 0 の開口部 1 4 に位置決めされ、SAW 素子 5 0 と第 2 接続端子 1 7 がワイヤボンディング等により電氣的に接続される。この状態で、第 2 基板 2 0 上の SAW 素子 5 0 に向かってプラズマが照射され、周波数調整が行われる。具体的には、たとえば CF₄ 等の反応性ガスやアルゴンガス等の不活性ガスがイオン化され、イオン化された粒子が SAW 素子 5 0 に照射される。すると、SAW 素子 5 0 の圧電基板又は電極がプラズマエッチングされ周波数調整が行われる。

【 0 0 3 9 】

この周波数調整を行う工程において、電子部品 4 0 は、中空部 1 2 内に実装されているため、プラズマが照射されることがない。従って、電子部品 4 0 は、第 1 中空部 1 2 内に收容されているため、プラズマによる動作不良等の不具合の発生を回避することができる。

【 0 0 4 0 】

また、周波数調整工程は、SAW 素子 5 0 を駆動させながら、エッチング量を調整して行われる。このとき、第 1 基板 1 1 に設けられた第 1 接続端子 1 3 及び第 2 接続端子 1 7 により、電子部品 4 0 と SAW 素子 5 0 が電氣的に接続された状態になっている。従って、SAW 素子 5 0 の駆動制御しながら周波数調整を行うことができるようになっている。

【 0 0 4 1 】

次に、図 6 (A) と図 6 (B) に示すように、キャップ 3 0 が、第 1 基板 1 1 の上面 1 5 に塗布された封止材 7 0 の上に位置決めされ、加熱処理される。する

と、第1基板11と第2基板20の間にある封止材70と、第1基板11とキャップ30の間の封止材70が溶融し、第1中空部12及び第2中空部31が気密封止された状態となる。

このように、第1基板11と第2基板20に用いられる封止材70と、第1基板11とキャップ30に用いられる封止材70が同一の材料からなっていることで、同一の処理条件で気密封止することができ、製造効率の向上を図ることができる。

特に、第2基板20の側面20cに設けられた封止材70が溶融すると、図6(C)に示すように、封止材70が第1基板11と第2基板20の間に生じる隙間に入り込み、第1中空部12と第2中空部31を確実に気密封止する事ができる。

【0042】

尚、図1において、電子部品40は、第1基板11の第1接続端子13に対してワイヤボンディングによって電氣的に接続されているが、図7に示すように、フリップチップボンディングしたSAWデバイス200であってもよい。すなわち、図7において、電子部品40にはバンプが形成されており、このバンプが第1基板11の第1接続端子13に接合することにより実装されている。これにより、SAWデバイス200の厚さ（高さ）を小さくすることができる。

【0043】

上記実施の形態によれば、第1基板11の第1中空部12には電子部品40のみを配置し、SAW素子50を第2基板20の他面側20bに実装することで、電子部品40が動作したときに発生する熱及びガス等が、SAW素子50に及ぼす影響を最小限に抑えることができる。よって、SAWデバイス10の信頼性の向上を図ることができる。

また、第2基板20の側面側20cに塗布された封止材70により、第1基板11と第2基板20を接合することで、第1基板11の第1中空部12を確実に気密封止することができるようになる。

さらに、第1基板11及び第2基板20の接合と、第1基板11及びキャップ30の接合を行うときに、同一の封止材70を用いることで、同一の処理条件で

第 1 中空部 1 2 及び第 2 中空部 3 1 の気密封止を行うことができるようになる。
よって、SAW デバイス 1 0 の製造効率の向上を図ることができる。

【 0 0 4 4 】

また、第 2 基板 2 0 の一面側 2 0 a にグランド電極 2 1 を形成することにより、電子部品 4 0 が動作したときに発生する電磁波が、グランド電極 2 1 によりシールドされ、SAW 素子 5 0 への影響が低減されることになる。

さらに、電子部品 4 0 が第 1 基板 1 1 に対してフリップチップ実装されていることにより、SAW デバイス 1 0 全体の低背化を図ることができるようになる。

【 0 0 4 5 】

さらに、SAW デバイスの製造方法において、周波数調整を行うときには、電子部品 4 0 は第 1 中空部 1 2 内に收容され、第 2 基板 2 0 により第 1 中空部 1 2 は閉ざされた状態になっている。従って、周波数調整工程において、SAW 素子 5 0 のみにプラズマ等が照射され、電子部品 4 0 には照射されない。これにより、電子部品 4 0 を周波数調整の工程に晒すことによる不具合の発生を防止することができる。

【 0 0 4 6 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、信頼性及び歩留まりの向上を図ることができる弾性表面波装置及びその製造方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の弾性表面波装置の好ましい実施の形態を示す構成図。

【図 2】

本発明の弾性表面波装置における第 1 基板の構造を示す図。

【図 3】

本発明の弾性表面波装置における第 2 基板の構造を示す図。

【図 4】

本発明の弾性表面波装置の製造方法における第 2 基板の製造工程を示す工程図。

【図 5】

本発明の弾性表面波装置の製造方法における第 1 基板の製造工程及び周波数調整工程の様子を示す図。

【図 6】

本発明の弾性表面波装置の製造方法における弾性表面波素子を気密封止する様子を示す図。

【図 7】

本発明の弾性表面波装置の第 2 の実施の形態を示す構成図。

【図 8】

従来の弾性表面波装置の一例を示す構成図。

【図 9】

従来の弾性表面波装置の製造方法の一例を示す工程図。

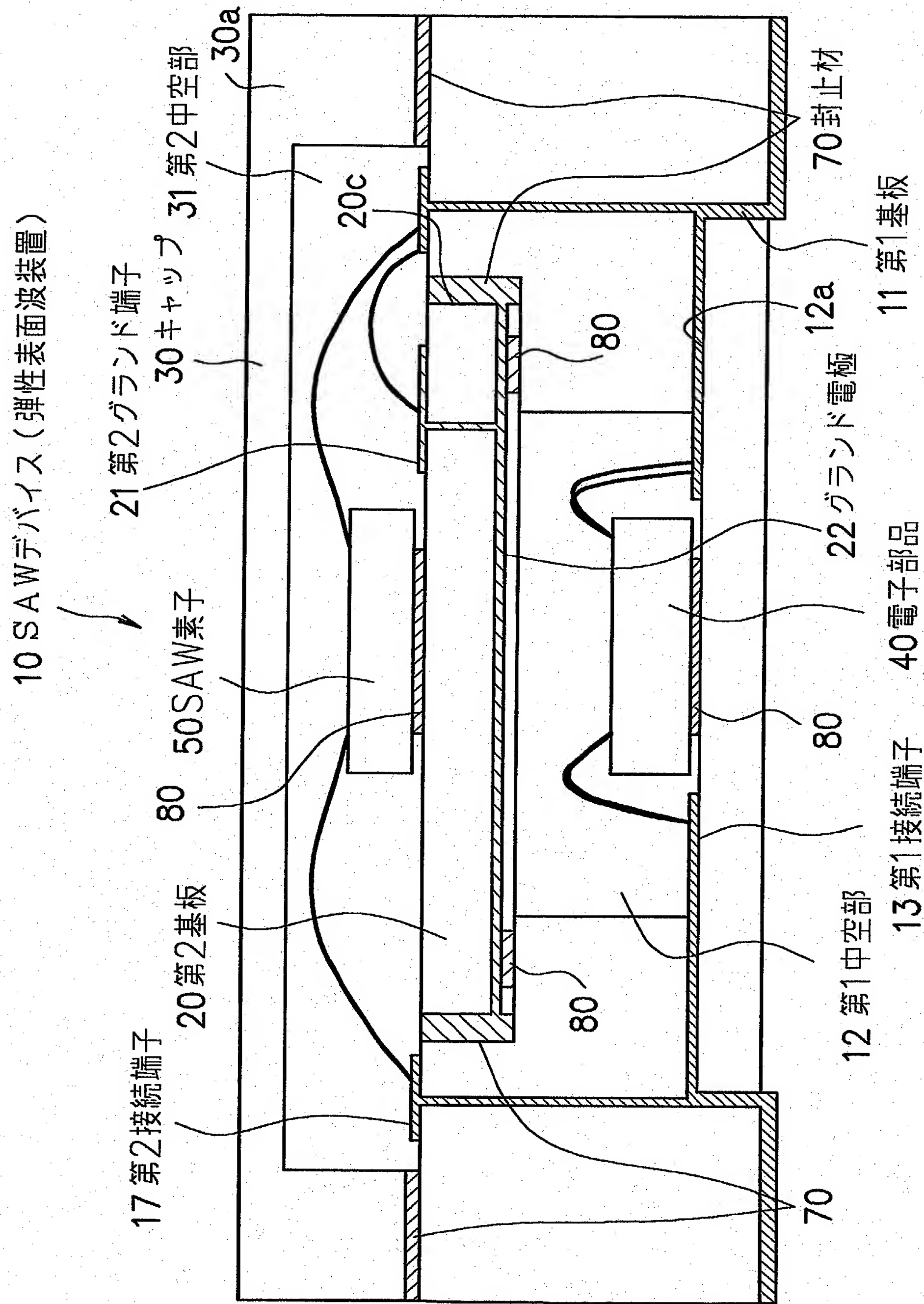
【符号の説明】

- 1 0、2 0 0 . . . S A W デバイス（弾性表面波装置）
- 1 1 . . . 第 1 基板
- 1 2 . . . 中空部
- 1 3 . . . 第 1 接続端子
- 1 4 . . . 開口部
- 1 7 . . . 第 2 接続端子
- 1 8 . . . 第 1 グランド端子
- 2 0 . . . 第 2 基板
- 2 0 a . . . 一面側
- 2 0 b . . . 他面側
- 2 1 . . . 第 2 グランド端子
- 2 2 . . . グランド電極
- 4 0 . . . 電子部品
- 5 0 . . . S A W 素子（弾性表面波素子）
- 7 0 . . . 封止材
- 8 0 . . . 接着剤

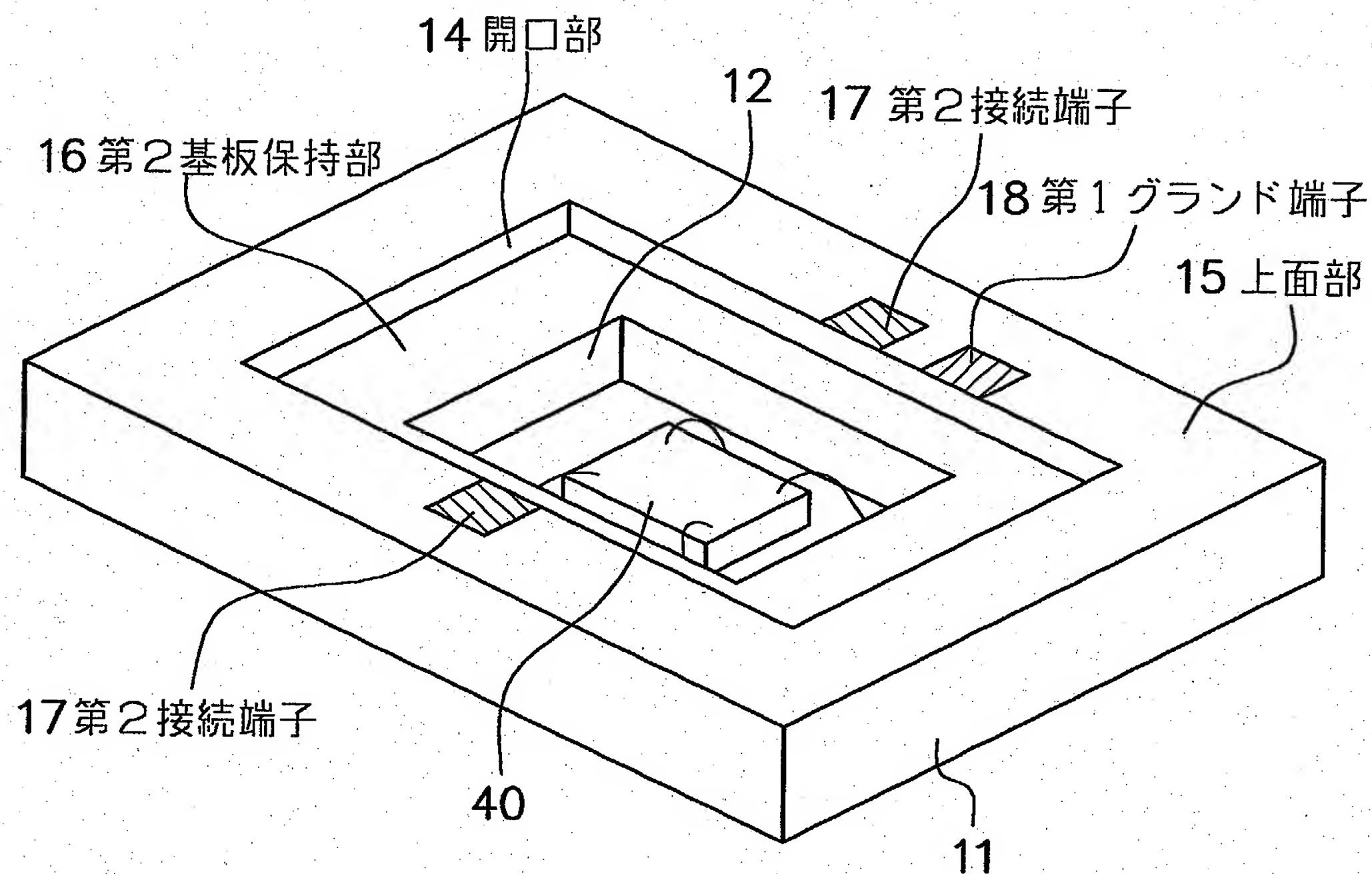
特2001-088424

【書類名】 図面

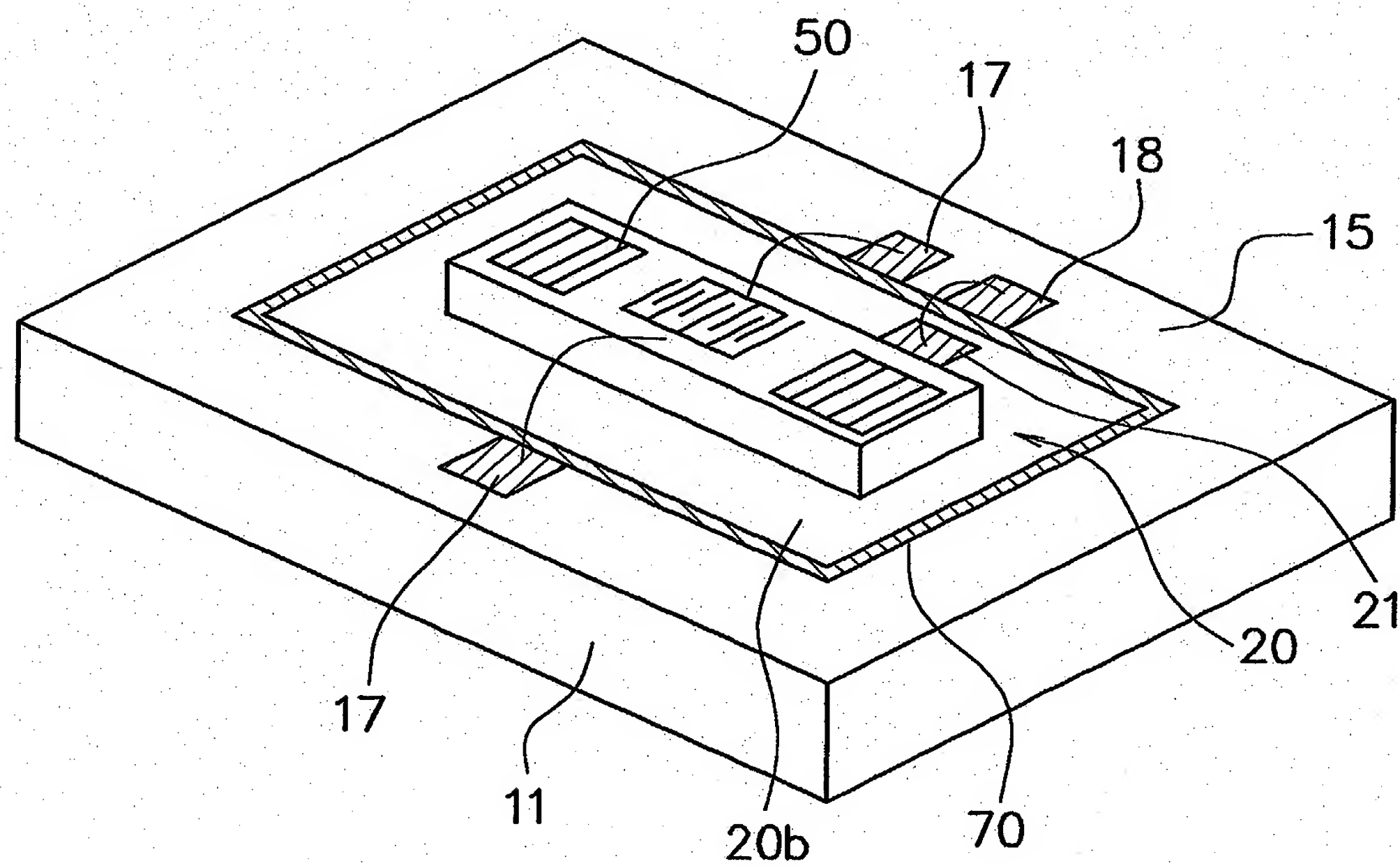
【図 1】



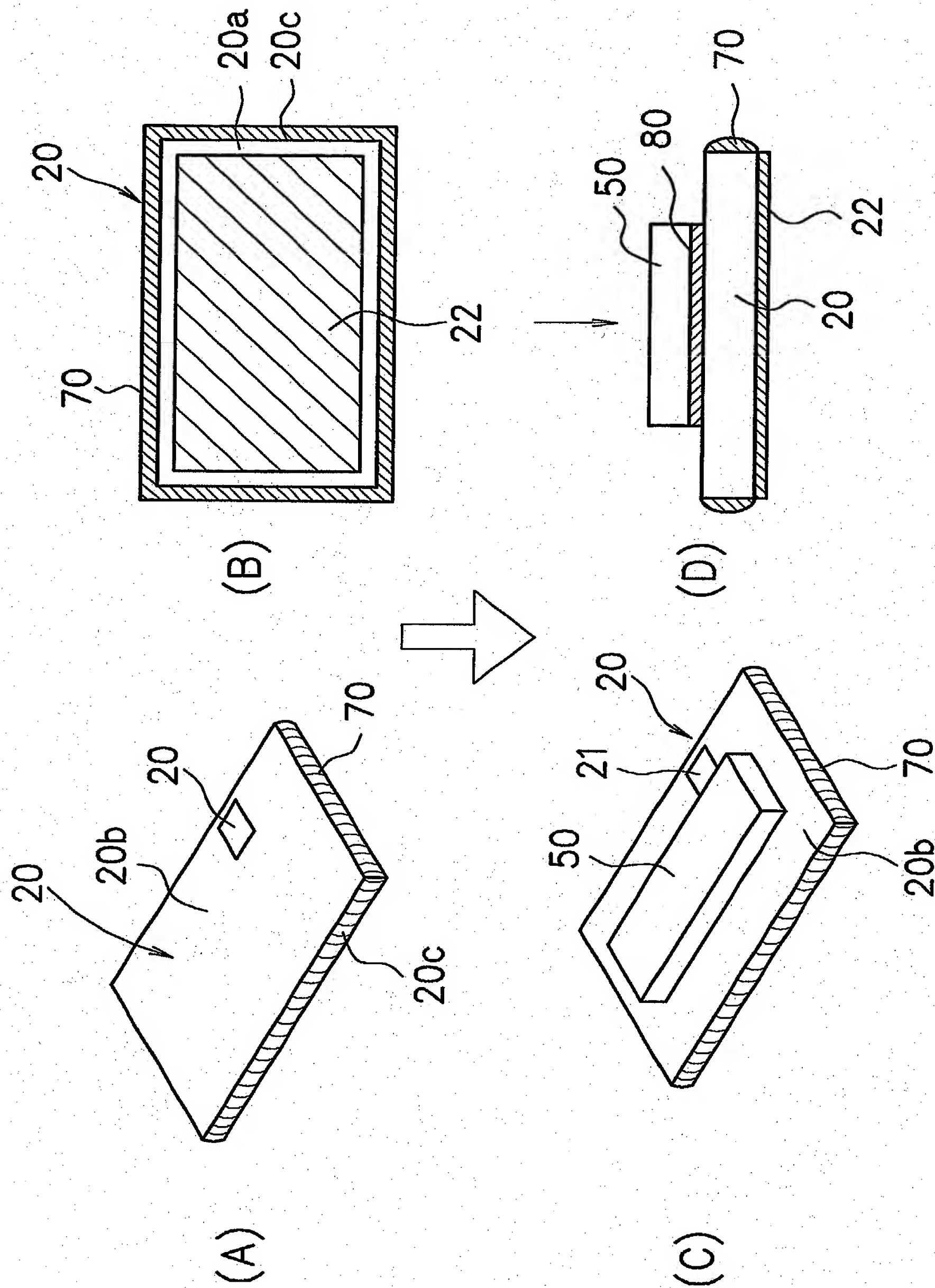
【図 2】



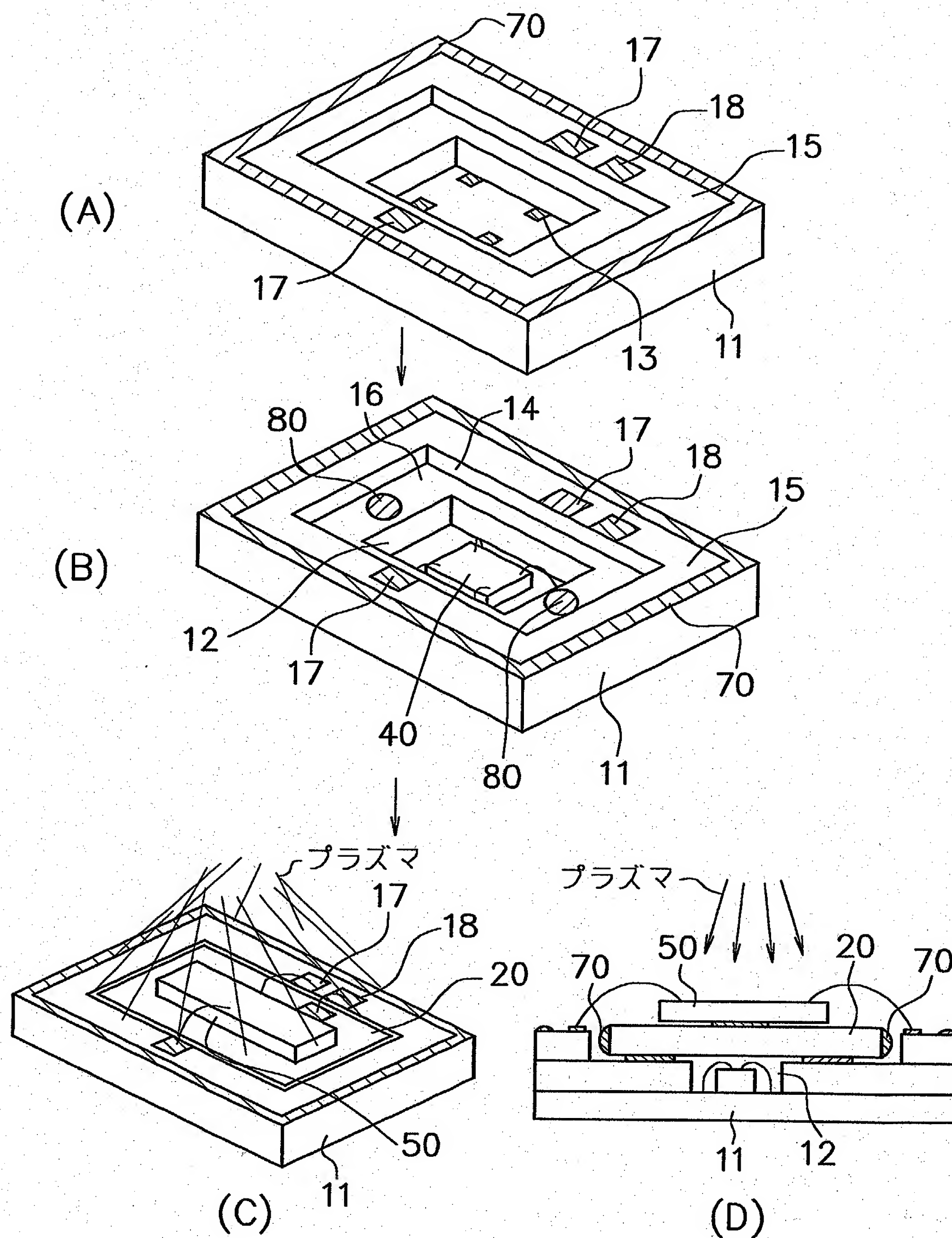
【図 3】



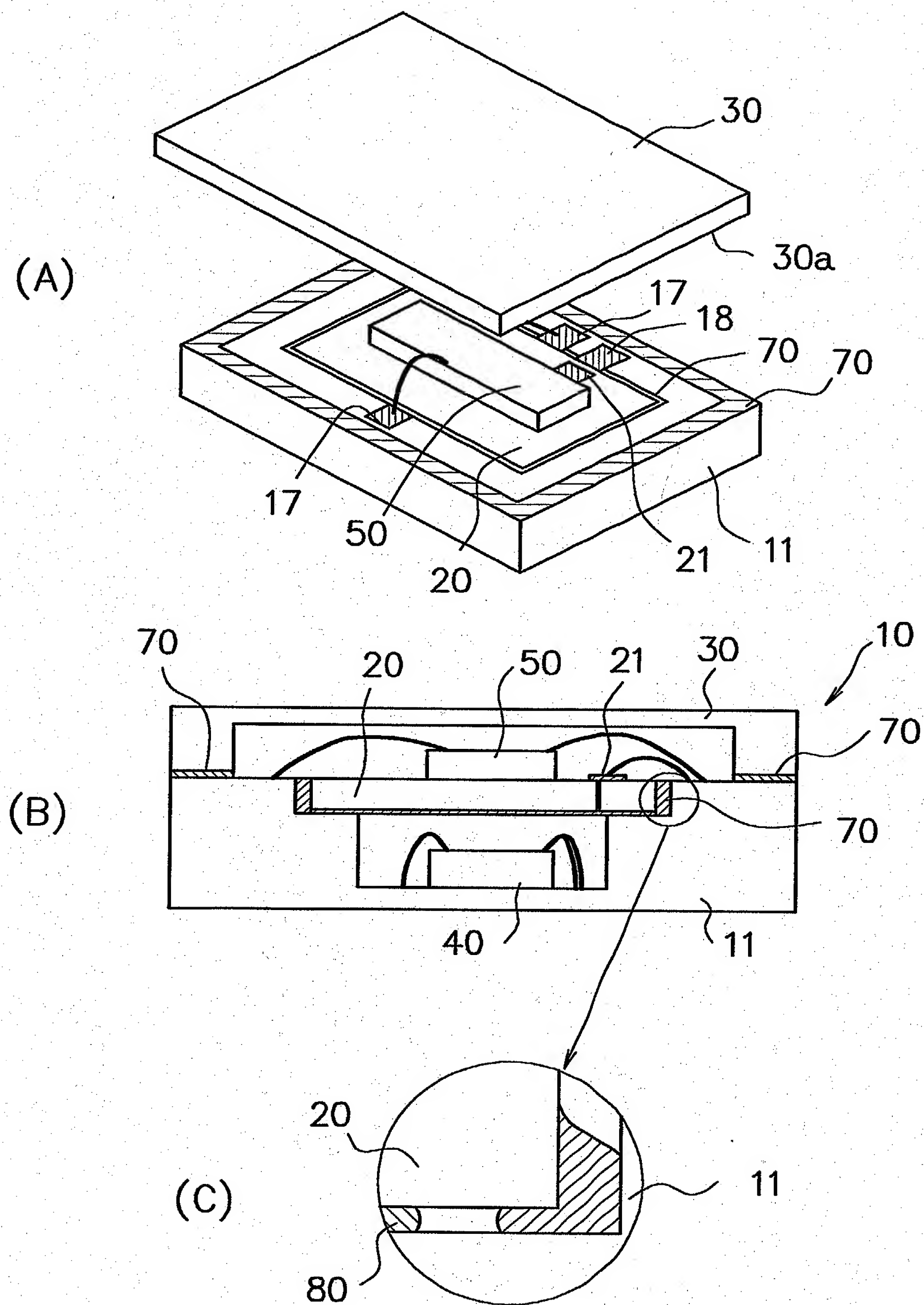
【図4】



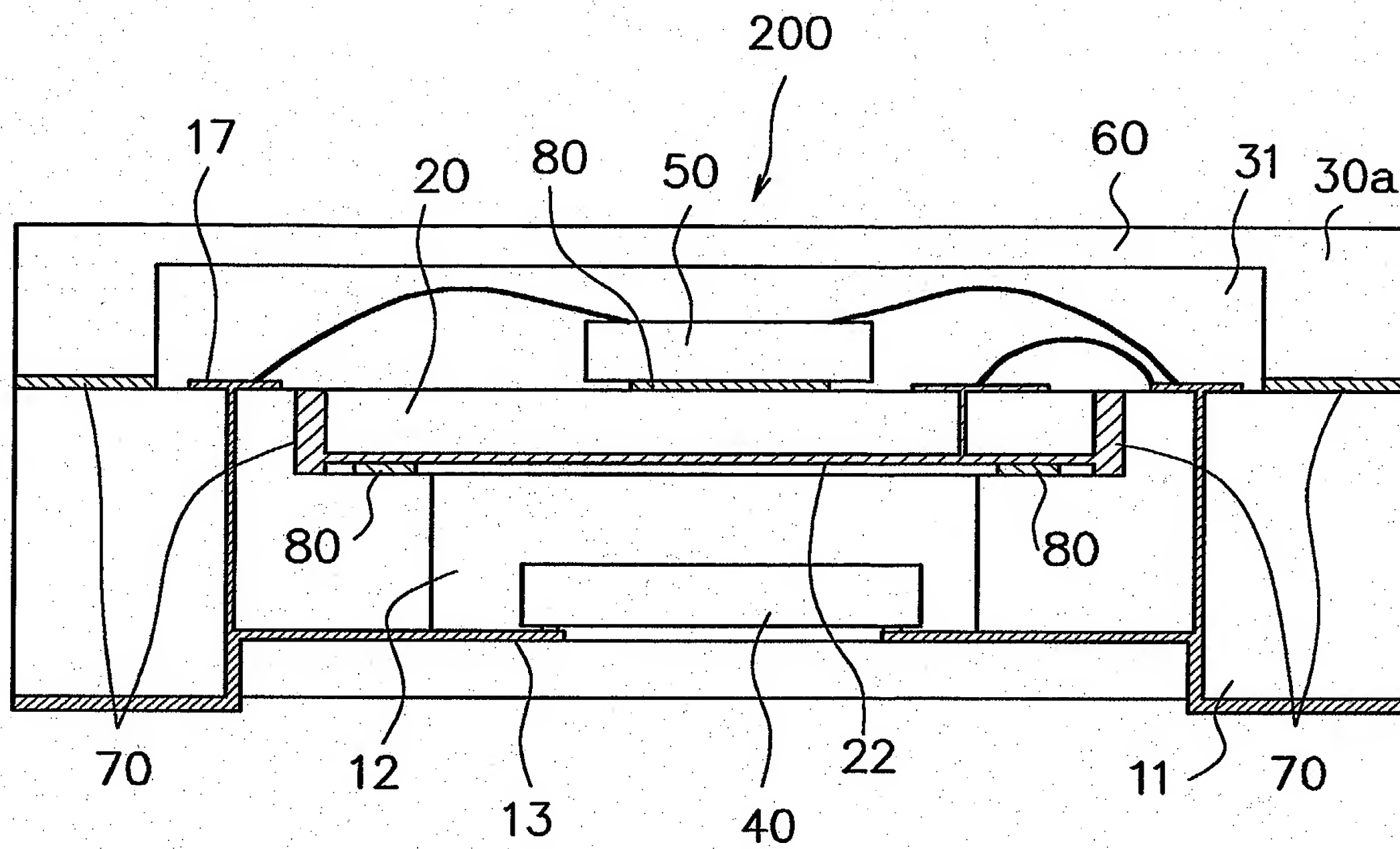
【図5】



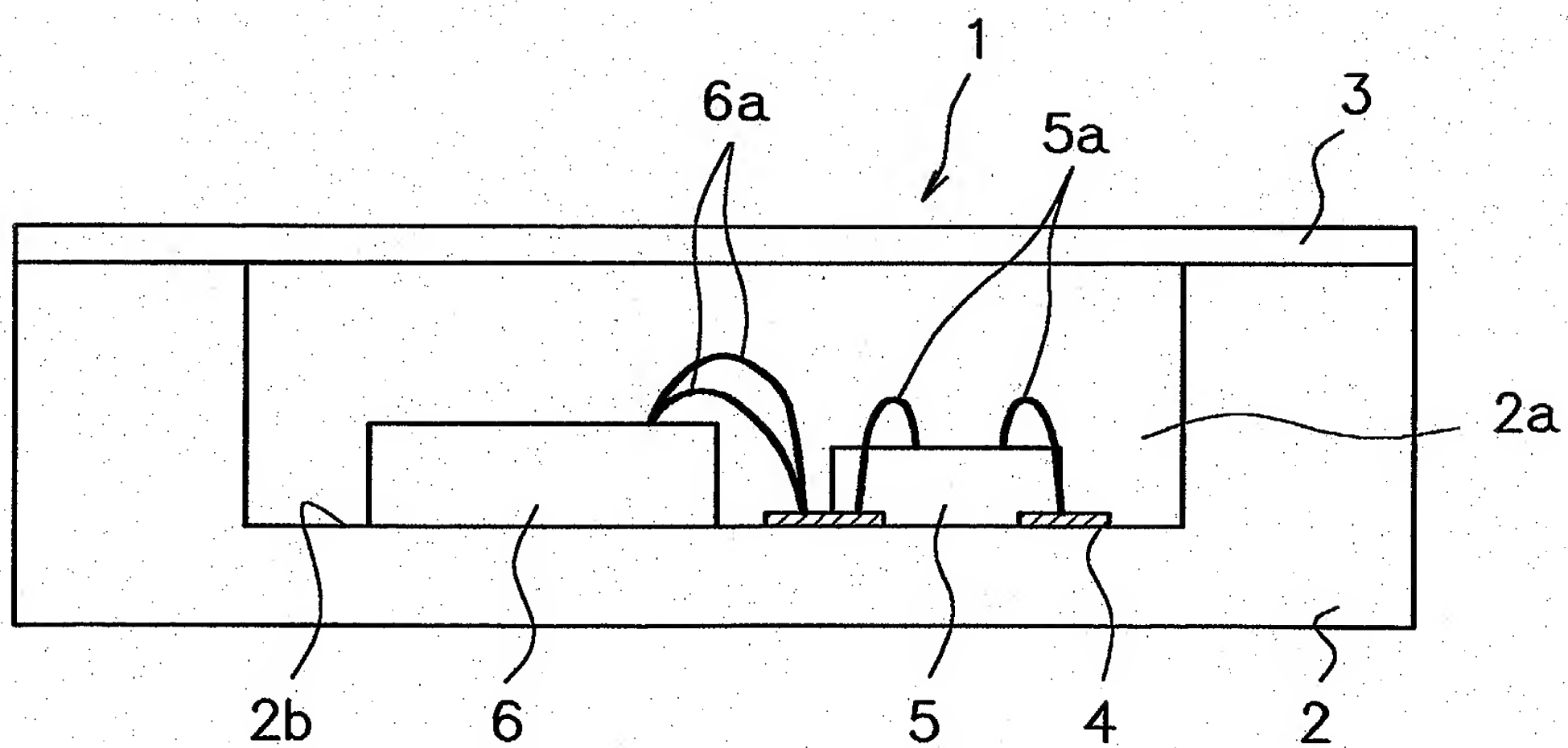
【図 6】



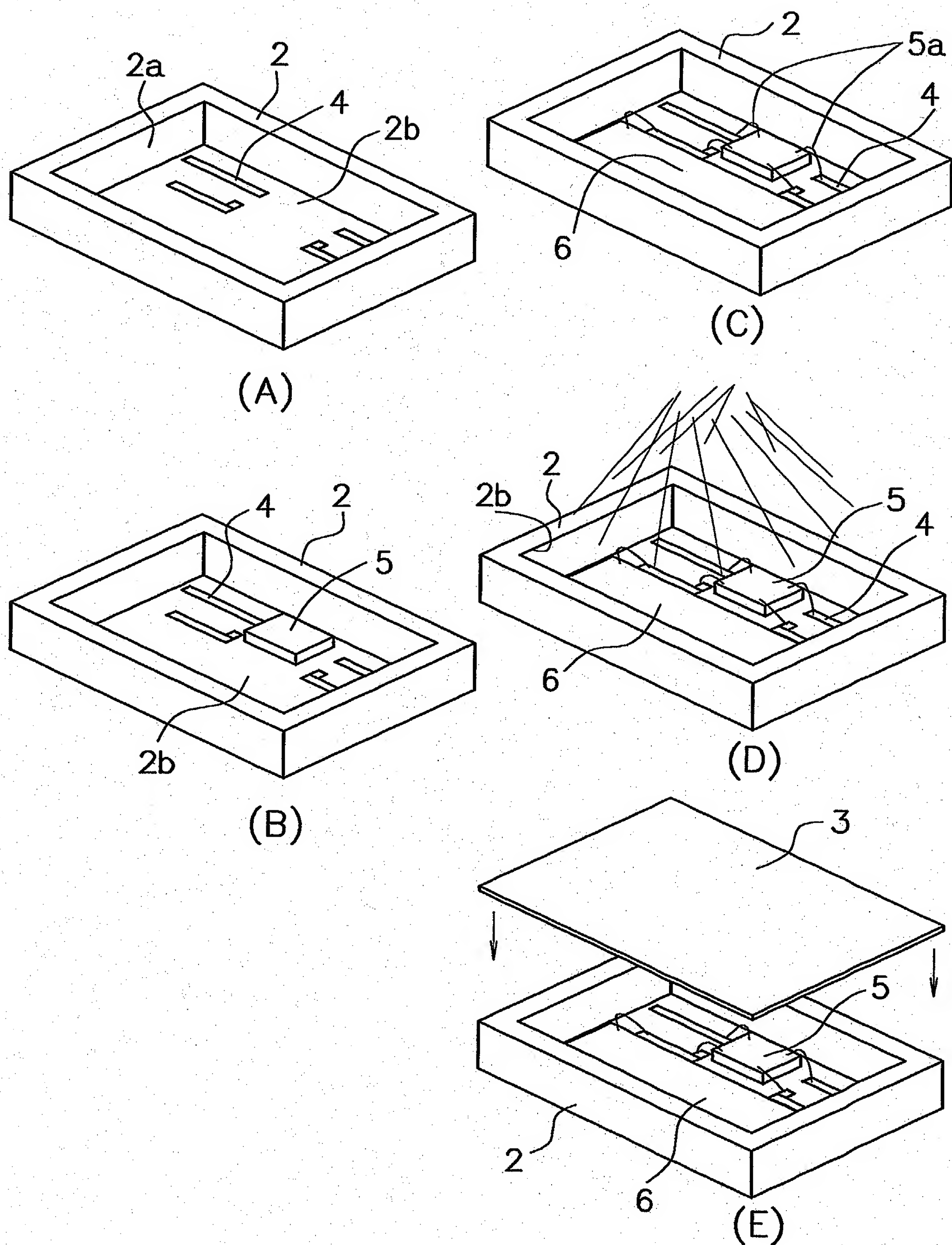
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 信頼性及び歩留まりの向上を図ることができる弾性表面波装置及びその製造方法を提供すること。

【解決手段】 弾性表面波素子 5 0 と、弾性表面波素子 5 0 を駆動制御する電子部品 4 0 とを備える弾性表面波装置 1 0 において、電子部品 4 0 を収容するための開口部 1 4 を有した第 1 中空部 1 2 が形成されていて、第 1 中空部 1 2 に形成された電子部品 4 0 と電氣的に接続する第 1 接続端子 1 3 と、開口部 1 4 付近に形成されていて、第 1 接続端子 1 3 と電氣的に接続された第 2 接続端子 1 7 とを有する第 1 基板 1 1 と、一面側 2 0 a が第 1 基板 1 1 の開口部 1 4 に接合しており、他面側 2 0 b には弾性表面波素子 5 0 が第 2 接続端子 1 7 と電氣的に接続するように実装されている第 2 基板 2 0 と、第 1 基板 1 1 と接合していて、弾性表面波素子 5 0 を気密封止するための第 2 中空部 3 1 を有するキャップ 3 0 とを備えた。

【選択図】 図 1

特2001-088424

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002369]

1. 変更年月日 1990年 8月20日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
氏 名 セイコーエプソン株式会社